

(11)Publication number : 04-237534

(43)Date of publication of application : 26.08.1992

(51)Int.CI.

B21H 5/02

B21H 5/00

(21)Application number : 03-020488

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 21.01.1991

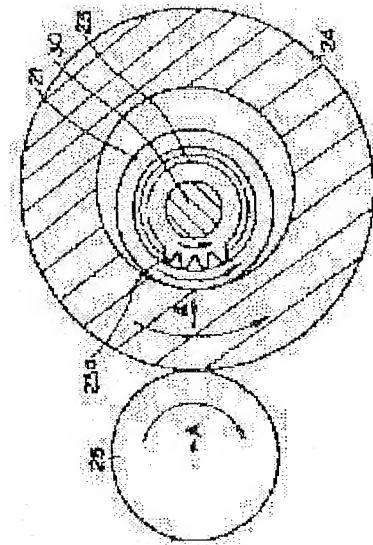
(72)Inventor : HAJIMA TAKASHI  
ITO NORIO

## (54) INTERNAL GEAR MANUFACTURING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a diameter from expanding when an internal gear is formed by plastic working.

CONSTITUTION: An internal gear manufacturing device is installed rotatably and provided with a toothed mandrel 23 mounting a annular stock 21 on its outer periphery, a ring die 24 having an internal diameter larger than the external diameter of the annular stock 21, a press roller 25 arranged on the outside of this ring die 24 and pressurizing this ring die 24 to the central direction and a driving motor 25 to rotate this press roller 25a. The internal peripheral surface of the ring die 24 is brought into pressurizing contact with the external peripheral surface of the annular stock 21 and the ring die 24 rotates, forms the tooth form on the internal periphery of the annular part 21, therefore, the excess thickness is prevented by the internal diameter of the ring die 24 from expanding to the external peripheral direction of the annular stock 21 to prevent diameter expansion.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2861424

[Date of registration] December 12, 1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]



(45)発行日 平成11年(1999)2月24日

(24)登録日 平成10年(1998)12月11日

(51) Int. Cl. 6  
B 21 H 5/02  
5/00

識別記号

F I  
B 21 H 5/02  
5/00

B

請求項の数1 (全5頁)

(21)出願番号 特願平3-20488  
(22)出願日 平成3年(1991)1月21日  
(65)公開番号 特開平4-237534  
(43)公開日 平成4年(1992)8月26日  
(54)審査請求日 平成9年(1997)7月10日

(73)特許権者 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72)発明者 羽島 孝志  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 伊藤 則雄  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫  
審査官 廣野 知子  
(56)参考文献 特開 昭62-144836 (JP, A)  
特開 昭63-149034 (JP, A)  
特開 昭59-225839 (JP, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内歯車製造装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】塑性加工によって環状素材の内周面に歯形を成形する内歯車製造装置において、断面円形の外周面に歯形を備え、かつ回転可能に設けられた賦形ダイスと、この賦形ダイスの外周に嵌装される環状素材の外径より大きな曲率半径の内面を備えた曲面ダイスと、この曲面ダイスを中心方向に加圧する加圧手段と、前記賦形ダイスと曲面ダイスとの少なくともいずれか一方を周方向に駆動する駆動手段とを有することを特徴とする内歯車製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、環状素材の内周に歯形を、塑性加工によって成形する装置に関するものである。

2

【0002】

【従来の技術】環状素材の内周面に、塑性加工で歯形を形成する方法としては、例えば、特開昭63-149034号公報に記載されている方法がある。

【0003】これは図4および図5に示すように、大径円筒部1aと小径円筒部1bとを有する環状素材1の前記小径円筒部1bの内周面にヘリカルインターナルギヤ2を成形する方法であって、外周に歯形3aが形成されたマンドレル3を、小径円筒部1b内に挿通する。そしてこの小径円筒部1bは、両端から挾持され長さ方向への伸びが規制されるとともに、これらマンドレル3および環状素材1は一体に回転駆動されるように支持されている。一方、小径円筒部1bの外周には、ニードルベアリング4aを介してアーム状部材に回転自在に支持された加圧ローラ4が、回転軸と直角に圧接するように設

けられている。

【0004】そして、回転する環状素材1の小径円筒部1bの外側に加圧ローラ4を圧接すると、加圧された小径円筒部1bの部分に塑性流動が生じて、その内周側にヘリカルインターナルギヤ2が成形されると同時に外側の両端にはフランジ5, 5が形成される(図5参照)。

【0005】ところで環状素材11の周辺部分をその厚さ方向に加圧して塑性加工する場合、図6に示すように環状素材11がマンドレル13と加圧ローラ14とによって、しごかれるような状態となるため、環状素材11の回転方向での後方側に余肉による膨み15が生じる。これは円周長さの増大の要因になるが、図5に示すような連結部1cやフランジ5, 5を有する形状では、これが半径の増大を防止するように作用するので、所期通りの寸法の製品を得ることができる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、環状素材11が単純な円筒状を成すものであれば、フランジのような半径方向を向いていて変形を受けない部分がないから、前記の膨み15が円周方向に順に送られて、リングローリング加工の原理によって環状部材11の径が拡大してしまうという問題が生じる。

【0007】この発明は上記の事情に鑑みなされたもので、環状素材の径を拡大させることなく、内周歯を成形することのできる内歯車の製造装置を提供することを目的としている。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための手段としてこの発明は、塑性加工によって環状素材の内周面に歯形を成形する内歯車製造装置において、断面円形の外周面に歯形を備え、かつ回転可能に設けられた賦形ダイスと、この賦形ダイスの外周に嵌装される環状素材の外径より大きな曲率半径の内面を備えた曲面ダイスと、この曲面ダイスを中心方向に加圧する加圧手段と、前記賦形ダイスと曲面ダイスとの少なくともいずれか一方を周方向に駆動する駆動手段とを有することを特徴としている。

#### 【0009】

【作用】環状素材を賦形ダイスの外周に嵌装させ、この環状素材の外周には曲面ダイスをその内周面が当接するようにして配置する。そして、この曲面ダイスを加圧手段によって中心方向へ加圧するとともに、駆動手段によって前記賦形ダイスまたは曲面ダイスを、回転方向あるいは周方向に駆動すると、曲面ダイスは、その内周面を環状素材の外周面に圧接しながら転動する。

【0010】そして曲面ダイスは、環状素材の周辺部分を包み込むように接触するため、環状素材の外周方向への余肉の膨出が抑えられる。その結果、環状素材は実質上、拡径されることなく、その内周に所望の歯形が成形

#### 【0011】

【実施例】以下、この発明を、環状素材21の内周にヘリカルギヤを成形する装置に適用した実施例を図1ないし図3に基づいて説明する。

【0012】内歯車製造装置は、ヘリカルインターナルギヤ成形用の歯形23aを外周に備えた軸固定の賦形ダイスである歯付マンドレル23と、内径寸法が前記環状素材21の外径より若干大きい曲面ダイスであるリングダイス24と、このリングダイス24の外周面に当接させて設けられた加圧ローラ25とを有している。

【0013】また軸固定ダイスである歯付マンドレル23は、回転可能に下型26の中央に垂直に設けられており、この歯付マンドレル23の外周の下部には、全周に形成された歯形23aの外側に噛合する歯形27aを内周に備えた内歯車状のノックアウトリング27が、下型26に下方から貫通されたノックアウトピン28に突上げられた際に、垂直方向に摺動するように装着されている。

【0014】そして環状素材21は、歯付マンドレル23の上部外周に嵌装され、その下端をノックアウトリング27の上端に当接させて支持されている。さらに、歯付マンドレル23の上端には、上型29を貫通して垂直に設けられたマンドレル保持ロッド30が、歯付マンドレル23の回転を許容するように連結されており、側方荷重に対して歯付マンドレル23が芯ずれしないように支持するようになっている。

【0015】また、環状素材21の外周側には曲面ダイスであるリングダイス24が、上型29の下面と下型26の上面との間に回動自在にかつ図2において左右方向移動自在に支持されている。そして、前記加圧ローラ25は、図2において矢印A方向に移動可能に設けられるとともに、駆動モータ25aによって回転駆動されるので、リングダイス24の外周に圧接してこれを回転しながら中心方向(矢印A方向)に前進するようになっている。

【0016】次に上記のように構成されるこの実施例の作用を説明する。

【0017】内歯車製造装置は、マンドレル保持ロッド30を、上型29と、この上型29の下面に移動自在に取り付けられたリングダイス24と共に上昇させ、また加圧ローラ25を後退させた状態で、歯付マンドレル23の外周に環状素材21を装着する。

【0018】次に、リングダイス24と共に上型29を下降させ、かつマンドレル保持ロッド30を下降させて、歯付マンドレル23の上端に連結する。

【0019】そして、駆動モータ25aによって加圧ローラ25を回転駆動し、この加圧ローラ25をリングダイス24の外周に当接してこれを回転駆動するとともに、このリングダイスを中心方向へ加圧する。

リングダイス24は、図3に加工原理を示すように、リングダイス24が圧接する環状素材21に対しては、各圧接点における接線と直交する方向(法線方向)に加工荷重Pが加わるため、環状素材21の外周方向への余肉の膨出が抑えられる。

【0021】そして環状素材21は、その内周を歯付マンドレル23に圧接して回転しながら塑性変形が進み、拡径されることなく、その内周にヘリカルインターナルギヤが成形される。

【0022】そして、目標外径まで加工が進んだ時に、加圧ローラ25の前進を停止させた状態で、回転のみを数回行なって環状素材21の内周の歯形成形面の均し加工を行なった後、加圧ローラ25を後退させてリングダイス24を環状素材21から離隔させ、上型29およびマンドレル保持ロッド30を上昇させる。

【0023】次に、ノックアウトピン28を突き上げると、ノックアウトリング27が上昇して、歯付マンドレル23の歯形23aに噛合した状態の製品(内歯が成形された環状素材)が脱型されて抜き出される。

【0024】また環状素材21は、加工中に軸方向に伸びるが、その下端はノックアウトリング27の上端により固定されているため上向きに伸びる。このとき、環状素材21の上端は、マンドレル保持ロッド30に当るが、マンドレル保持ロッド30がクッション装置(図示せず)によって下向きに弹性付勢されているため、上方への伸びが許容されている。したがって、ヘリカルギヤが形成される場合には、環状素材21は、加工が進むのに従い、歯筋にそってねじれながら上方に伸びることとなる。

【0025】したがって、ねじれながら上方へ伸びる特性に逆らわずに成形するために、加圧ローラ25の回転方向を、左ねじれ歯車を成形する場合には右回転に、また右ねじれ歯車を成形する場合には左回転にそれぞれ設定すれば、高精度の歯形を成形することができる。

【0026】すなわち、成形する歯車のねじれ方向によって、環状素材21を適切な方向に回転させるようすれば、材料を歯筋方向に積極的に流して成形することができるため、製品の歯筋精度を向上することができる。

【0027】なお、上記実施例においては、加圧ローラ

25を回転駆動する場合について説明したが、加圧ローラ25を従動ローラとして、歯付マンドレル23を回転駆動するように構成することもできる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明の内歯車製造装置は、断面円形の外周面に歯形を備え、かつ回転可能に設けられた賦形ダイスと、この賦形ダイスの外周に嵌装される環状素材の外径より大きな曲率半径の内面を備えた曲面ダイスと、この曲面ダイスを中心方向に加圧

する加圧手段と、前記賦形ダイスと曲面ダイスとの少なくともいずれか一方を周方向に駆動する駆動手段とを有しているので、環状素材の外周方向への余肉の膨出が抑えられ、環状素材の拡径が防止されて所定寸法の内歯車を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の内歯車製造装置の一実施例を示す図2のI—I線断面図である。

【図2】内歯車製造装置の断面側面図である。

【図3】この実施例における加工原理を示す説明図である。

【図4】従来の内歯車製造装置を示す断面側面図である。

【図5】ヘリカルインターナルギヤを形成した従来の製品の一部切欠き斜視図である。

【図6】従来の内歯車製造装置の構造を示す説明図である。

【符号の説明】

21 環状素材

23 歯付マンドレル

23a 歯形

24 リングダイス

25 加圧ローラ

25a 駆動モータ

26 下型

27 ノックアウトリング

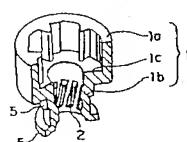
27a 歯形

28 ノックアウトピン

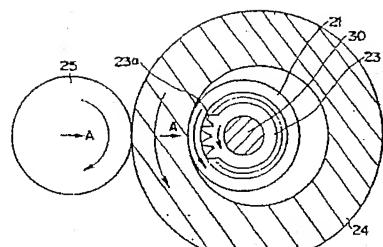
29 上型

30 マンドレル保持ロッド

【図5】

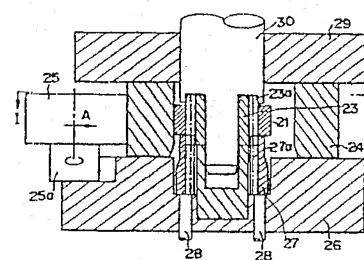


【図1】

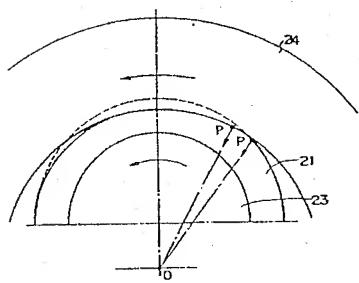


21:環状素材 24:リングダイス  
23:施付マントル 25:圧ローラ

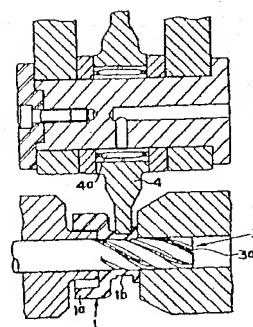
【図2】



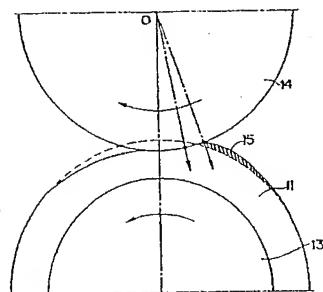
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int. Cl.®, DB名)

B21H 5/02

B21H 5/00